

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Juli 2002 (18.07.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/055754 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C23C 10/06**,
10/14, 10/16, 10/02, 10/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00030

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Januar 2002 (09.01.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 01 070.2 11. Januar 2001 (11.01.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **MTU AERO ENGINES GMBH** [DE/DE];
Dachauer Strasse 665, 80995 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DAUTL, Thomas**

[DE/DE]; Schäfflerstrasse 23, 85295 Weichs (DE). **NIE-
DERMEIER, Markus** [DE/DE]; Klenzestrasse 73, 80469
München (DE). **PILLHÖFER, Horst** [DE/DE]; Am
Stögenfeld 9a, 85244 Röhrmoos (DE).

(74) Anwälte: **BRÜCKNER, Ingo** usw.; DaimlerChrysler
AG, Intellectual Property Management, IPM C 106, 70546
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CA, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

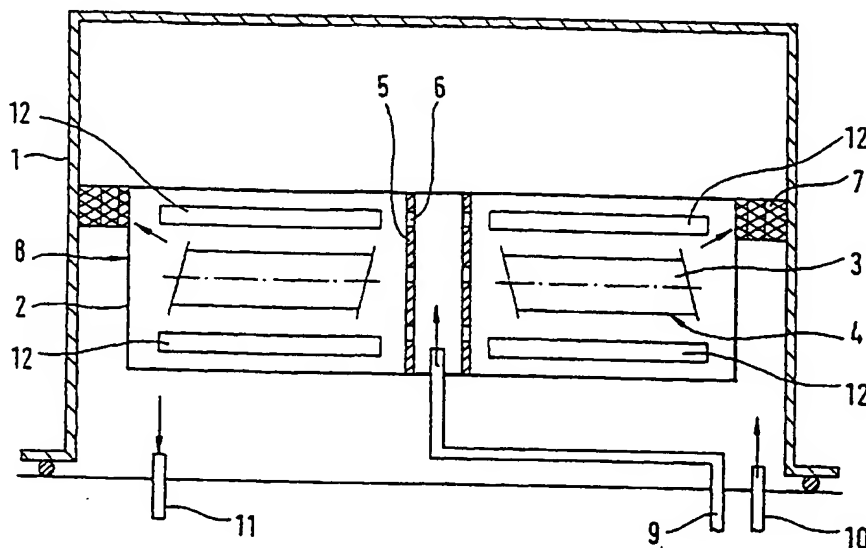
(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts: 30. Oktober 2003

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR GAS PHASE DIFFUSION COATING OF METAL COMPONENTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM GASPHASENDIFFUSIONSBSCHICHTEN VON METALLI-
SCHEN BAUTEILEN



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for gas phase diffusion coating of components (3), wherein a component surface (4) which is to be coated is brought into contact with a metal halogenide as a coating gas, forming a diffusion layer having a determined thickness and a determined metal content in wt % in the component surface, starting from a nominal concentration of metal halogenide on the component surface leading to a defined coating duration at a defined coating temperature. For the metal halogenide, a first concentration which is higher than the nominal concentration and at least one second concentration which is lower than the nominal concentration are adjusted on the surface (4) over a first period of time and at least a second period of time. The first and the at least one second period of time are chosen in such a way that the sum thereof is shorter than the coating duration with the nominal concentration.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/055754 A3



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten von metallischen Bauteilen (3), bei dem eine zu beschichtende Bauteiloberfläche (4) mit einem Metallhalogenid als Beschichtungsgas unter Bildung einer Diffusionsschicht mit einer bestimmten Schichtdicke und einem bestimmten Beschichtungsmetallgehalt in Gew.-% in der Bauteiloberfläche in Kontakt gebracht wird, ausgehend von einer bei definierter Beschichtungstemperatur zu einer definierten Beschichtungsdauer führenden Nennkonzentration des Metallhalogenids an der Bauteiloberfläche, wobei für das Metallhalogenid über einen ersten Zeitraum eine über der Nennkonz. liegende, erste Konzentration und über wenigstens einen zweiten Zeitraum wenigstens eine bei oder unter der Nennkonzentration an der Bauteiloberfläche (4) eingestellt wird, wobei der erste und der wenigstens eine zweite Zeitraum so gewählt werden, dass deren Summe kürzer als die Beschichtungsdauer mit Nennkonzentration ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 02/00030

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C23C10/06 C23C10/14 C23C10/16 C23C10/02 C23C10/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 013 794 A (GE AVIAT SERVICES OPERATION PT) 28 June 2000 (2000-06-28) column 3, line 13 -column 6, line 55; claims 1-20; figure 2	1-4, 10-13, 16,17
X	US 6 156 123 A (THOMA MARTIN ET AL) 5 December 2000 (2000-12-05) column 2, line 59 -column 8, line 12; claims 1-15; figure 1	18-21
A	US 6 120 843 A (THOMA MARTIN ET AL) 19 September 2000 (2000-09-19) column 4, line 39 -column 8, line 31; claims 1-36	1-17

	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June 2003

Date of mailing of the international search report

10/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chebeleu, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 02/00030

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 480 867 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 15 April 1992 (1992-04-15) column 2, line 56 -column 8, line 57 -----	1-17
A	DE 43 40 060 C (LINDE AG) 20 April 1995 (1995-04-20) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION :

The International Searching Authority has determined that this international application contains more than one invention or group of inventions, namely:

1. Claims 1-17

Method for the gas phase diffusion coating of metal components - two-phase method.

2. Claims 18-21

Device for the gas diffusion coating of metal components with a semi-permeable seal for discharging gases.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/00030

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1013794	A	28-06-2000	US 6224941 B1 BR 9905958 A EP 1013794 A2 JP 2000192230 A SG 83169 A1 TR 9903181 A2	01-05-2001 21-11-2000 28-06-2000 11-07-2000 18-09-2001 21-07-2000
US 6156123	A	05-12-2000	DE 19730007 C1 FR 2765892 A1 GB 2328219 A ,B IT MI981568 A1 US 6120843 A	25-03-1999 15-01-1999 17-02-1999 10-01-2000 19-09-2000
US 6120843	A	19-09-2000	DE 19730007 C1 FR 2765892 A1 GB 2328219 A ,B IT MI981568 A1 US 6156123 A	25-03-1999 15-01-1999 17-02-1999 10-01-2000 05-12-2000
EP 0480867	A	15-04-1992	US 5071678 A DE 69117129 D1 DE 69117129 T2 EP 0480867 A2 JP 3318337 B2 JP 4263073 A	10-12-1991 28-03-1996 04-07-1996 15-04-1992 26-08-2002 18-09-1992
DE 4340060	C	20-04-1995	DE 4340060 C1 AT 401655 B AT 214994 A CZ 9402905 A3 FR 2712898 A1 IT MI942371 A1	20-04-1995 25-11-1996 15-03-1996 16-08-1995 02-06-1995 24-05-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 02/00030

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C23C10/06 C23C10/14 C23C10/16 C23C10/02 C23C10/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 013 794 A (GE AVIAT SERVICES OPERATION PT) 28. Juni 2000 (2000-06-28) Spalte 3, Zeile 13 -Spalte 6, Zeile 55; Ansprüche 1-20; Abbildung 2	1-4, 10-13, 16, 17
X	US 6 156 123 A (THOMA MARTIN ET AL) 5. Dezember 2000 (2000-12-05) Spalte 2, Zeile 59 -Spalte 8, Zeile 12; Ansprüche 1-15; Abbildung 1	18-21
A	US 6 120 843 A (THOMA MARTIN ET AL) 19. September 2000 (2000-09-19) Spalte 4, Zeile 39 -Spalte 8, Zeile 31; Ansprüche 1-36	1-17
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juni 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/07/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Chebeleu, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 02/00030

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 480 867 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 15. April 1992 (1992-04-15) Spalte 2, Zeile 56 -Spalte 8, Zeile 57 -----	1-17
A	DE 43 40 060 C (LINDE AG) 20. April 1995 (1995-04-20) -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 02/00030

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____

2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____

3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt: _____

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-17

Verfahren zum Gasphasendiffusionsbeschichten von metallischen Bauteilen - zweiphasiges Verfahren

2. Ansprüche: 18-21

Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten von metallischen Bauteilen mit einer semipermeablen Dichtung zur Abfuhr von Gasen

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Zeichen

PCT/DE 02/00030

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1013794 A	28-06-2000	US 6224941 B1	01-05-2001
		BR 9905958 A	21-11-2000
		EP 1013794 A2	28-06-2000
		JP 2000192230 A	11-07-2000
		SG 83169 A1	18-09-2001
		TR 9903181 A2	21-07-2000
US 6156123 A	05-12-2000	DE 19730007 C1	25-03-1999
		FR 2765892 A1	15-01-1999
		GB 2328219 A, B	17-02-1999
		IT MI981568 A1	10-01-2000
		US 6120843 A	19-09-2000
US 6120843 A	19-09-2000	DE 19730007 C1	25-03-1999
		FR 2765892 A1	15-01-1999
		GB 2328219 A, B	17-02-1999
		IT MI981568 A1	10-01-2000
		US 6156123 A	05-12-2000
EP 0480867 A	15-04-1992	US 5071678 A	10-12-1991
		DE 69117129 D1	28-03-1996
		DE 69117129 T2	04-07-1996
		EP 0480867 A2	15-04-1992
		JP 3318337 B2	26-08-2002
		JP 4263073 A	18-09-1992
DE 4340060 C	20-04-1995	DE 4340060 C1	20-04-1995
		AT 401655 B	25-11-1996
		AT 214994 A	15-03-1996
		CZ 9402905 A3	16-08-1995
		FR 2712898 A1	02-06-1995
		IT MI942371 A1	24-05-1995